

ANNALS OF THE
INTERNATIONAL GEOPHYSICAL YEAR

I.G.Y. Solar Activity Maps D 1

Volume XX

Edited by M. A. Ellison

ANNALS OF THE I.G.Y.
V.21 COPY2

*International Council of Scientific Unions
Comité International de Géophysique
(CIG)*



Pergamon Press Oxford - London - New-York - Paris 1961

PERGAMON PRESS LTD.

Headington Hill Hall, Oxford 4 & 5 Fitzroy Square, London W.1

PERGAMON PRESS INC.

122 East 55th Street, New York 22, N.Y. : 1404 New York Avenue N.W., Washington 5 D.C.

PERGAMON PRESS S.A.R.L.

24, Rue des Écoles, Paris V°

PERGAMON PRESS G.m.b.H.

Kaiserstrasse 75, Frankfurt am Main

LIBRARY, BOULDER LABORATORIES
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
BOULDER, COLORADO

JUN 21 1962

ANNALS OF THE I.G.Y.
V.21 COPY2

Copyright © 1961 PERGAMON PRESS LTD.

Library of Congress Card Number : 57-59094



Telephone: OXFORD 64881
Cables: PERGAPRESS, OXFORD

PERGAMON PRESS LIMITED

*Headington Hill Hall,
Oxford.*

**Errata Slip to Preliminary Pages of the
Annals of the International Geophysical Year**

IGY Solar Activity Maps D1 and D2

IGY Solar Activity Maps D1 is Volume XXI and Solar Activity Maps D2 is Volume XXII, as stated on the boxes. Please note this printer's error and insert this errata slip in the box.

Editorial Department

April 1962

DIRECTORS

CAPT. I. R. MAXWELL, M.C. (CHAIRMAN & MANAGING)

C. T. CLARK

E. J. BUCKLEY

HEAD OFFICE: PERGAMON HOUSE, 4 & 5, FITZROY SQUARE, LONDON, W.1. TEL.: EUSTON 4455

PREFACE

THE decision to publish this volume of Solar Activity Maps (D-1) in the *Annals of the International Geophysical Year*, was taken during the Fifth Meeting of the Comité Spécial de l'Année Géophysique Internationale (C.S.A.G.I.) held in Moscow, 30 July-9 August 1958.

The broad outlines of the publication policy in regard to Solar Activity data, were laid down after careful discussion by members of the Solar Activity Working Group. The names of the members of this group are listed in the *I. G. Y. Annals*, Vol. X, p. 17. Professor Y. Öhman (Reporter) acted as Chairman and Dr. M. A. Ellison as Secretary. Captain I. R. Maxwell, representing the Pergamon Press, also attended some of the meetings. Six volumes of selected solar data were planned, their contents were outlined and the detailed execution of each was placed in charge of the Reporter.

In order to incorporate conveniently a large amount of information in concise form and suitable for inter-comparison on a day-to-day basis, it was decided to print the Map Volumes D-1 and D-2 in several colours. At the final meeting of the C.S.A.G.I., held in Paris 20-22 May 1959, this decision was confirmed and the Bureau and the Reporters agreed to allocate the sum of 14,000 dollars from the balance of the C.S.A.G.I. funds to cover the extra printing costs, if this proved necessary.

Immediately afterwards, the Reporter undertook negotiations with the I.G.Y. World Data Centre A for Solar Activity, High Altitude Observatory, Boulder, Colorado, for supervision of the map production in connection with the present volume D-1. This charge was accepted and the work has been accomplished there under the care of the Director of the High Altitude Observatory, Dr. Walter Orr Roberts. The execution of the drawings and the excellent co-operation established with the other contributing Data Centres—Centres C at Arcetri, Meudon and Zürich—we owe in large measure to the Supervisor of Data Centre A at the High Altitude Observatory, Richard T. Hansen.

The Reporter wishes to acknowledge the invaluable assistance of Pergamon Press in the initial stages of this work and for supplying standard sheets and materials for the preparation of the drawings. He also wishes to place on record his appreciation of the excellent co-operation of the Institut Géographique National in Paris for facilitating rapid and accurate printing of the final maps.

DUNSK OBSERVATORY,
Co. Dublin,
1961 November 16

M. A. ELLISON,
Reporter for Solar Activity

INTRODUCTION

THE D-1 series of I.G.Y. solar maps is a set of sketches, one for each day, of the following solar phenomena : sunspots, flares, calcium plages, surges, and active prominences. Tracings are also given of the sequence of the development of some well-observed flares and prominence events.

This documentation of the history of 1 1/2 years of solar activity during the I.G.Y. was made possible by the splendid cooperation of some sixty observing stations throughout the world. First and foremost were the originating observatories who made the solar studies, reported their observations to the World Data Centres and contributed, as far as was possible, their photographic records from which these tracings were made. Next, the four observatories serving as World Data Centres, assembled the records, and prepared the multicoloured maps. The composition of the maps is described in the table below.

<i>Phenomena</i>	<i>Map colour</i>	<i>Prepared by</i>
A. Sunspots	Black	Eidgenössische Sternwarte, Zürich, Switzerland
B. Calcium plages	Blue	Observatorio Astrofisico di Arcetri, Italy
C. Hydrogen flares	Red	Observatoire de Meudon, France
D. Surges and active prominences	Green	High Altitude Observatory of the University of Colorado, U.S.A.

The orientation of the sun on the maps is as it would appear to an observer on the earth with the solar axis of rotation top to bottom on the sheet, east limb on the left, west limb on the right and north pole at the top. By means of the 8 transparent grids (Stonyhurst Sun Disks) the positions of the features on the solar disk (heliographic latitude ϕ and the distance from the Central Meridian λ) may be determined. Owing to the tilt of the sun's axis of rotation between the extremes of $\pm 7.25^\circ$ (north pole toward, or away from, the observer) different grids must be used according to the actual value of B_0 . B_0 , the heliographic latitude of the centre of the disk, is given on the Maps D-1, or it may be obtained from the *Nautical Almanac* or any ephemeris. The heliographic longitude follows from $L = L_0 + \lambda$, where $L_0 =$ heliographic longitude of the Central Meridian. The value L_0 is entered on the Maps D-1 for the times at which the sunspot drawings on those maps were made, and its value for 0^h U.T. may be obtained from the ephemeris. In regard to the sign of λ , it should be remembered that heliographic longitude decreases across the disk from west (right) to east (left).

The date is shown at the top-centre of each map and the serial day number (with 1957 July 1 as No. 1 and 1958 December 31 as No. 549) at the top-right. At top-left is the solar synodic rotation number in continuation of Carrington's

Greenwich Photoheliographic series, of which No 1 commenced on 1853 November 9. The times of observations of plages and sunspots and the station contributing the respective photographs is given in the upper-left corner. Inasmuch as the two times are not generally the same, the relative positions of sunspot and plage features are displaced due to solar rotation. The sketches of flares, surges, and active prominence regions, however, have been oriented as accurately as possible in relation to their associated sunspot regions. The maps were prepared using projected solar images of 25 cm. diameter and then photographically reduced to the 15 cm. solar diameter of this volume of the *I.G.Y. Annals*. In smaller type at the top-left of each map are the Wolf relative sunspot numbers (R), the heliographic longitude of the central meridian (L), the heliographic latitude of the centre of the disk (B), and the position angle of the axis of rotation, measured eastward from the north point of the disk (P).

A. Sunspots

Sunspots were traced from white-light drawings primarily obtained from the two Swiss Observatories, Zürich and Locarno. Gaps in the combined series of the Zürich and Locarno observations were filled up by other European stations so that it was possible to make most of the sketches for times between 0600-1000 U.T. each day. The sunspot umbra are shown filled in and the penumbra in outline. Magnetic field intensities and polarities of the spots may be found in the *Catalogue of Sunspot Magnetic Fields for the I.G.Y.*, Annals I.G.Y., XXII. The Zürich classification of the spot groups is given in the D-2 series. The spots are drawn to scale. As the shape and structure of the spots are often very complicated, their outlines had to be shown in a simplified manner.

B. Plages

The outlines of *calcium plages* were traced principally from spectroheliograms made in the calcium II (K) line supplied by the observatories of Crimea, Kodai-kanal, McMath-Hulbert and Arcetri. For days for which this group of stations had no observations, the spectroheliograms of a second group of observatories (Fraunhofer Institute, Ikomasan, Meudon, Mount Wilson, Tokyo, and Wendelstein) were used to fill in the gaps. For only one date, 1957 December 8, were there no observations at all.

The ten plage observatories submitted spectroheliograms of various diameters ranging from 17 to 100 mm., some of which were original negatives (in plates or films) while others were positive copies. In order to reduce these to a basic set of daily observations as homogeneous as possible, copies were made on negative plates with a standard solar image size of 63 mm. diameter. Contact tracings were then made of the plage outlines from these plates. Great care was exercised to distinguish the edges of the plage from bright chromospheric granulation. It

is felt that if two different workers were independently to trace the same plate, the area would be reproduced within about 10 %. If spectroheliograms from two different observatories for the same day were compared, the discrepancies might be somewhat higher, and it is for this reason that the Arcetri Data Centre relied principally upon records supplied by the minimum number of stations.

C. Flares

From the general list of flare observations compiled at the W.D.C.-C.Meudon and published in the *Quarterly Bulletin on Solar Activity*, a list was made of flare events of importance 1+ and greater, on the basis of all available observations, checked whenever possible by inspection of the photographic material contributed by the stations. These events are tabulated (1) in the upper right corner of the maps.

Copies of cinematographic and photographic material for the epochs of these events, as well as for epochs of surges and active prominences (see D) were requested from all observatories. Not less than 26 stations contributed copies or originals of their H α patrol photographs. The list of these generous contributors is :

*Table of observatories having contributed H α patrol film
or photographs for the drawing of D-1 maps*

Name	Country	Name	Country
Abastumani	U.S.S.R.	McMath-Hulbert	U.S.A.
Arcetri	Italy	Meudon	France
Capetown *	South Africa	Mitaka	Japan
Capri F **	Italy	NIZMIR	U.S.S.R.
Capri S ***	Italy	Ottawa	Canada
Climax	U.S.A.	Sacramento Peak	U.S.A.
Crimea	U.S.S.R.	Sydney	Australia
Haute-Provence	France	Tonantzintla	Mexico
Herstmonceux	Great Britain	Uccle	Belgium
Honolulu	U.S.A.	U.S.N.R.L.	U.S.A.
Kiev KO	U.S.S.R.	Ussurisk	U.S.S.R.
Kodaikanal	India	Utrecht	Netherlands
Lockheed	U.S.A.	Wendelstein	Germany

* Films sent by Dunsink Observatory, Ireland.

** Station of Fraunhofer Institute.

*** Station of Stockholm Observatory.

(1) More complete lists of flares may be obtained from the *Quarterly Bulletin* of the International Astronomical Union and from World Data Centers' publications.

The daily lists of 1+ flare events on the maps is arranged as follows (from left to right) :

- (1) Serial number of the event in the daily list. If a red dot precedes this number, it means that sufficient photographic material was available and a sketch of the flare is given. The serial number helps to localize the sketch on the map.
- (2) Times of beginning and end of the H α flare if underlined ; beginning or end of the observation if not underlined. The accuracy of these times depends very much on the material at hand, and also on personal judgment chiefly for the end. It is hoped that time of beginning is generally accurate to ± 2 minutes.
- (3) Time of the sketch, made as close as possible to the maximum brightness of the H α flare.
- (4) If a *very marked* expansion of the flare occurred after maximum brightness, time of sketch in dotted lines, made for time of maximum area.
- (5) Heliographic coordinates of the « centre of gravity » of the flare.
- (6) Importance. This was generally re-estimated by W.D.C.-C. Meudon from the photographic material.

The sketches show the outlines of the flares in correct position relative to the nearby spots. An accuracy of $\pm 1^\circ$ (hel. deg.) has been maintained except for the cases where poor photographs only were available. If more than one flare occurred in approximately the same location in a centre of activity, supplementary sketches of the spots and flares were entered along the right-hand edge of the maps. This has also been made sometimes to present different phases of complex flares. In some cases, flares occurring in the same region but without overlapping are both entered on the main map and separated by a dotted line to avoid ambiguity.

D. Surges and Active Prominences

The I.G.Y. marks the first time that an attempt has been made to assemble, systematically, reports of surges and active prominences from a number of world-wide observatories. Accordingly, the presentation of these solar phenomena on the solar maps is somewhat less objective than the sunspots, plages, and flares.

Observations of surges are difficult to obtain because they are short-lived and their characteristic velocities often exceed one to two hundred kilometers per second, ample to Doppler-displace their radiation out of the bandpass of most spectroheliographs and monochromatic filters. Furthermore, the shapes and evolution of surges and active prominences are so complex that the interpretation gained from an isolated observation may differ from that resulting from careful examination of cinema projections of time lapse photographs. The reports of these phenomena by 29 observatories are assembled by three-month groups in the

volumes of *Intermediate Reports of Surges and Active Prominence Regions*, issued by the Boulder Data Centre. However, in order to make the presentation in these D-1 series solar maps as uniform as possible only those larger events for which we were able to secure photographs were included. The sketches were made by tracing the outline of the event from the film projections.

The list of principal events is given in the lower-left corner of each daily map according to the following arrangement, reading from left to right :

- (1) Abbreviated code specifying the type of event ; i.e., « B.S.L. », « D.S.D. », « A.P.R. », etc. An explanation of these will be given below.
- (2) Times of beginning and end. If the times are underlined, their accuracy is believed to be ± 2 minutes ; otherwise, the times given denote the beginning or end of the period of observation of the event. In all cases where times were underlined, cinematographic observations at intervals of one minute or less were available.
- (3) Time of sketch, usually made when the surge or active prominence was largest.
- (4) Time of a second sketch (shown in dotted lines) if a pronounced change in shape occurred. In those cases where more than two sketches seemed desirable to adequately describe the phenomena, the times appear alongside the individual sketches.
- (5) Heliographic coordinates of the « centre of gravity » of the prominence.

Bright Surge at Limb (B.S.L.). The principal characteristic of a surge prominence is that of a column of material apparently expanding more or less radially outward from the sun and then returning along the same path. In projection over the solar limb, it appears as a bright feature.

Bright Surge at Limb (Spray). Surge-like prominences moving rapidly outward from the sun but with no evidence of a return trajectory along the same path are designated as « Sprays ». These phenomena are well known by solar observers to differ from Sudden Disappearances of Filaments (*Disparitions Brusques*, included on the D-2 Series Solar Maps). Sprays are ejected from flares while *Disparitions Brusques* are the sudden disappearance of long-lived, otherwise stable, extended filaments which lie far distant from sunspot regions and are not, in general, associated with flares. However, the two phenomena may be confused at their limb appearance, particularly at the east limb, when observations are not obtainable about the prior presence of a stable filament or a flare. Care has been taken to delete from the list of B.S.L.(Spray) those events judged to be *Disparitions Brusques* by the Freiburg Data Centre, although it is possible that some errors may nevertheless have occurred.

Dark Surge on Disk (D.S.D.). Recognized as a surge by the sudden development and by the line-of-sight or transverse velocities, these events usually have

the shape of brushes or streamers. Often, surges appear to develop from flares or distinctive « flare-puffs ». In those cases for which a flare had not already been entered on the maps by Meudon, the surge-associated flare was sketched at about the time of maximum brightness.

Bright Surge on Disk (B.S.D.). Surge features brighter than the undisturbed solar chromosphere in the light of $H\alpha$.

Filament Activations. Distinguished from *Disparitions Brusques* as being short-lived filaments located relatively near an active sunspot region.

Active Prominence Region (A.P.R.). Curved looped-shaped prominences located above active sunspots and further characterized by down-flowing knots and streamers. Because of their rapid changes in form and brightness and tendency to fade and then reappear in the same region, it was usually not possible to assign accurate times for their beginning and end. Whenever possible, sketches were made of their outlines at frequent intervals. The counterpart of active prominences, viewed on the solar disk, is a curved dark filament located in a sunspot region. These are generally only observable off the centre of the $H\alpha$ line because of Doppler displacements. Only a few of these active filaments have been sketched on the maps because of the dearth of systematic off-band observations during the I.G.Y.

We have not attempted in this Introduction to give a comprehensive description of the phenomena of solar activity. Instead, the interested reader is referred to the following contemporary references on the subject.

REFERENCES

- ABETTI, G., 1956, « The Sun » (London : Faber and Faber).
- ELLISON, M. A., 1959, « The Sun and its Influence » (London : Routledge and Kegan Paul).
- JAGER, C. de, 1959, « Structure and Dynamics of the Solar Atmosphere : Handbuch der Physik, Vol. LII, (Berlin : Springer-Verlag).
- KIEPENHEUER, K. O., 1957, « Die Sonne » (Berlin : Springer-Verlag).
- KUIPER, G. P. (editor), 1953, « The Sun » (Chicago : University Press).
- MENZEL, D. H., 1959, « Our Sun » (Cambridge : Harvard University).
- NEWTON, H. W., 1958, « The Face of the Sun » (London : Penguin).
- SEVERNY, A., 1957, « Solar Physics » (Moscow : Foreign Language).
- UNSOLD, A., 1955 (2nd edition), « Physik der Sternatmosphären » (Berlin : Springer-Verlag).
- WALDMEIER, M., 1955 (2nd edition), « Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung » (Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft).

PRÉFACE

La décision de publier ce volume de Cartes de l'Activité solaire (D-1) dans les Annales de l'Année Géophysique Internationale a été prise lors de la Cinquième Réunion du Comité Spécial de l'Année Géophysique Internationale (C.S.A.G.I.) tenue à Moscou du 30 Juillet au 9 Août 1958.

Le programme de publication des données relatives à l'Activité Solaire a été défini dans ses grandes lignes, après discussion approfondie, par des membres du Groupe de Travail pour l'Activité Solaire. Les noms des membres de ce groupe sont cités dans les *Annales de l'A.G.I.*, Vol. X, p. 17. Le Professeur Y. Ohman (Rapporteur) fit office de Président, et le Dr. M. A. Ellison de Secrétaire. Monsieur I. R. Maxwell représentant la « Pergamon Press » prit part à certaines réunions. Six volumes de données solaires sélectionnées furent prévus, leur contenu défini, et le détail de l'exécution de chacun confié au Rapporteur.

Pour pouvoir présenter commodément une grande quantité d'information sous une forme concise, et permettant une comparaison facile des diverses données relatives à chaque jour, il fut décidé d'imprimer les volumes de Cartes D-1 et D-2 en plusieurs couleurs. A la réunion finale du C.S.A.G.I. (Paris, 20-22 Mai 1959), cette décision fut confirmée; le Bureau et les Rapporteurs acceptèrent de consacrer une somme de 14.000 dollars, prise sur le reliquat des fonds du C.S.A.G.I., à la couverture des dépenses supplémentaires d'impression, au cas où cela s'avérerait nécessaire.

Immédiatement après, le Rapporteur demanda au Centre Mondial de Données A pour l'Activité solaire, High Altitude Observatory, Boulder, Colorado, d'assurer la supervision de la confection des cartes destinées au présent volume D-1. Cette charge fut acceptée et le travail a été accompli sous la responsabilité du Directeur du High Altitude Observatory, le Dr. W. O. Roberts. L'excellente coopération dans la réalisation des dessins établie avec les autres Centres de Données contributeurs — les Centres C d'Arcetri, Meudon et Zürich — est due pour une large mesure à R. T. Hansen, responsable du Centre A au High Altitude Observatory.

Le Rapporteur remercie Pergamon Press pour sa précieuse assistance dans les premières phases de ce travail, et pour la fourniture des canevas destinés à la préparation des dessins. Il désire aussi exprimer sa reconnaissance à l'Institut Géographique National à Paris pour son efficace collaboration dans l'impression rapide et précise des cartes définitives.

Dunsink Observatory
Co. Dublin
16 Novembre 1961

M. A. ELLISON
Rapporteur pour l'Activité Solaire

INTRODUCTION

La série des cartes solaires D-1 pour l'A.G.I. est un ensemble de dessins, un pour chaque jour, représentant les phénomènes solaires suivants : taches, éruptions, plages du calcium, « surges » et protubérances actives. L'évolution d'éruptions et protubérances bien observées est également retracée.

Cette documentation sur l'histoire d'un an et demi d'activité solaire durant l'A.G.I. a été réunie grâce à la magnifique coopération de plus de soixante observatoires du monde entier, et tout d'abord à celle des stations qui ont effectué les observations solaires, rendu compte de leurs résultats aux Centres Mondiaux de Données, et fourni les documents photographiques d'après lesquels les cartes ont été faites. Les quatre observatoires agissant en tant que Centres Mondiaux, ont réuni les documents et préparé les cartes en couleurs. La composition des cartes est indiquée dans la table ci-dessous.

Phénomène	Couleur de la carte	Préparée par
A. Taches solaires	Noir	Eidgenössische Sternwarte, Zürich, Suisse
B. Plages du calcium	Bleu	Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Italie
C. Éruptions en H α	Rouge	Observatoire de Meudon, France
D. « Surges » et protubérances actives	Vert	High Altitude Observatory of the University of Colorado, U.S.A.

Le soleil est orienté sur les cartes tel qu'il apparaîtrait à un observateur terrestre, avec l'axe de rotation solaire dans le plan vertical contenant l'observateur, le bord Est à gauche, le bord Ouest à droite et le pôle Nord en haut. Au moyen de 8 réseaux transparents (disques de Stonyhurst), les positions des détails sur le disque (latitude héliographique φ et distance au méridien central λ) peuvent être déterminées. A cause de l'inclinaison de l'axe de rotation du soleil entre les limites $\pm 7^{\circ}25$ (le pôle Nord s'approchant ou s'éloignant de l'observateur) différents réseaux doivent être employés selon la valeur de B_0 . La latitude héliographique B_0 du centre du disque est donnée sur les cartes D-1, ou peut être trouvée dans le Nautical Almanac ou d'autres éphémérides. La longitude héliographique est obtenue par la formule $L = L_0 + \lambda$ où L_0 est la longitude héliographique du méridien central ; la valeur de L_0 est donnée sur les cartes D-1 pour l'heure correspondant au dessin des taches, et sa valeur pour 0^h TU peut être trouvée dans les éphémérides. En ce qui concerne le signe de λ , on doit se rappeler que la longitude héliographique décroît sur le disque de l'ouest (droite) à l'est (gauche).

La date est indiquée en haut et au centre de chaque carte et le numéro d'ordre du jour (du n^o 1 pour le 1^{er} Juillet 1957 au n^o 549 pour le 31 Décembre 1958) en haut à droite. En haut à gauche apparaît le numéro de la rotation synodique du soleil dans la notation des « Greenwich Photoheliographic Series » de Carrington, la rotation n^o 1 ayant commencé le 9 Novembre 1853. Les heures des observations pour les plages et les taches et les stations ayant fourni les photographies corres-

pondantes sont données en haut à gauche. Dans la mesure où ces deux heures sont en général différentes, les positions relatives des détails des plages et des taches peuvent être faussées par l'effet de la rotation solaire. Cependant les schémas des éruptions, « surges » et protubérances actives ont été localisés aussi correctement que possible par rapport aux groupes de taches voisins. Les cartes ont été préparées en utilisant la projection de clichés solaires au diamètre de 25 cm, puis réduites photographiquement au diamètre de 15 cm retenu pour ce volume des Annales de l'A.G.I. En plus petits caractères en haut de chaque carte sont donnés le nombre relatif de Wolf pour les taches (R), la longitude héliographique du méridien central L , la latitude héliographique du centre du disque B et l'angle de position de l'axe de rotation compté vers l'est à partir du point nord du disque (P).

A. Taches solaires

Les taches ont été tracées d'après des dessins obtenus en lumière blanche dans les deux observatoires suisses de Zürich et Locarno. Les lacunes dans les observations de ces deux stations furent comblées par d'autres stations européennes de sorte qu'il fut en général possible de faire le tracé pour des heures comprises entre 0600-1000 TU. Les ombres des taches sont noircies ; pour les pénombres seul le contour est figuré. Les intensités et polarités des champs magnétiques des taches peuvent être trouvées dans le *Catalogue des Champs Magnétiques des Taches Solaires pour l'A.G.I.* La classification des groupes de taches selon le système de Zürich est donnée sur les cartes D-2.

Les taches sont dessinées à leur échelle exacte. Mais comme leurs formes et leurs structures sont parfois très compliquées, leurs contours ont dû être simplifiés.

B. Plages

Les contours des plages du calcium ont été tracés principalement d'après les spectrohéliogrammes obtenus avec la raie K de Ca II fournis par les observatoires de Crimée, Kodaikanal, McMath-Hulbert et Arcetri. Pour onze jours où ce groupe de stations n'avait pas d'observations, les spectrohéliogrammes d'un second groupe d'observatoires (Fraunhofer Institut, Ikomasan, Meudon, Mount Wilson, Tokyo et Wendelstein) ont été employés. Pour un jour seulement, le 8 Décembre 1957, il n'y avait pas d'observation.

Les 10 stations ont fourni des spectrohéliogrammes de diamètre variable entre 17 et 100 mm, certains étant des négatifs originaux sur plaque ou film, d'autres des copies. Pour réduire ce matériel à un ensemble aussi homogène que possible, des copies négatives ont été faites avec un diamètre unique de l'image solaire de 63 mm. Les contours des plages ont été tracés directement sur ces plaques. On a pris grand soin de distinguer le bord des plages de la granulation chromosphérique brillante, cette séparation étant rendue difficile du fait du caractère non-linéaire de l'enregistrement photographique. Il semble que deux observateurs traçant la

même plaque reproduiraient l'aire des plages à 10 % près. Cependant, dans la comparaison des spectrohélogrammes de deux stations pour un même jour des désaccords plus importants pourraient apparaître, et c'est pour cette raison que le centre de données d'Arcetri a basé son travail sur les clichés d'un nombre minimum de stations.

C. Eruptions Chromosphériques

A partir de la liste générale des observations d'éruptions compilée par le Centre Mondial de Données C à Meudon, et publiée dans le *Quarterly Bulletin on Solar Activity*, une liste des événements d'importance 1+ ou supérieure a été dressée ; on a utilisé pour cela toutes les informations disponibles, contrôlées, chaque fois que possible, par l'examen des documents photographiques reçus des stations. La liste quotidienne de ces événements (1) est donnée dans l'angle supérieur droit des cartes.

Des copies des documents cinématographiques et photographiques pour les dates et heures de ces événements, ainsi que pour les périodes de « surges » et protubérances actives (cf. D), ont été demandées à tous les observatoires ; 26 d'entre eux ont envoyé des copies ou les originaux de leurs clichés de surveillance en H α . La liste de ces généreux contributeurs est la suivante :

*Table des observatoires ayant fourni
des films ou photographies en H α pour la préparation des cartes D-1*

Nom	Pays	Nom	Pays
Abastumani	U.R.S.S.	McMath-Hulbert	États-Unis
Arcetri	Italie	Meudon	France
Capetown *	Afrique du Sud	Mitaka	Japon
Capri F **	Italie	NIZMIR	U.R.S.S.
Capri S ***	Italie	Ottawa	Canada
Climax	États-Unis	Sacramento Peak	États-Unis
Crimée	U.R.S.S.	Sydney	Australie
Haute-Provence	France	Tonantzintla	Mexique
Herstmonceaux	Grande-Bretagne	Uccle	Belgique
Honolulu	États-Unis	U.S.N.R.L.	États-Unis
Kiev KO	U.R.S.S.	Ussurisk	U.R.S.S.
Kodaïkanal	Inde	Utrecht	Pays-Bas
Lockheed	États-Unis	Wendelstein	Allemagne

- * Films envoyés par l'Observatoire de Dunsink, Irlande ;
 ** Station de l'Institut Fraunhofer, Allemagne ;
 *** Station de l'Observatoire de Stockholm, Suède.

(1) Des listes plus complètes d'éruptions se trouvent dans le *Quarterly Bulletin* de l'Union Astronomique Internationale et dans les publications des Centres Mondiaux de Données.

Les listes journalières d'éruptions sur les cartes sont disposées comme suit (de gauche à droite) :

- (1) Numéro d'ordre de l'événement dans la liste du jour. Si un point rouge précède ce nombre, cela signifie que des documents photographiques suffisants ont été obtenus, et qu'un dessin de l'éruption est donné. Le numéro d'ordre aide à distinguer le dessin correspondant sur la carte.
- (2) Si souligné, heures du début et de la fin de l'éruption H α ; si non souligné, heures du début et de la fin de l'observation. La précision de ces heures dépend beaucoup des documents disponibles, et aussi d'un jugement personnel, surtout pour l'heure de la fin. On espère que les heures de début sont en général correctes à ± 2 minutes.
- (3) Heure du dessin, qui est aussi proche que possible de l'heure du maximum de brillance de l'éruption H α .
- (4) Si une expansion importante de l'éruption s'est produite après le maximum de brillance, heure du dessin en pointillé, exécuté pour l'instant du maximum d'aire.
- (5) Coordonnées héliographiques du « centre de gravité » de l'éruption.
- (6) Importance. Celle-ci a généralement été réestimée par le Centre de Meudon d'après les documents photographiques réunis.

Les dessins indiquent les contours des éruptions dans leur position correcte par rapport aux taches voisines. Une précision de $\pm 1^\circ$ (deg. hél.) a été maintenue, sauf si les photographies disponibles étaient de mauvaise qualité.

Si plus d'une éruption s'est produite dans le même centre actif, des dessins supplémentaires des taches et éruptions sont donnés le long du bord droit des cartes. Ceci a été fait également quelquefois pour représenter plusieurs phases d'une éruption complexe. Dans certains cas, des éruptions appartenant à la même région mais ne s'interpénétrant pas, sont représentées toutes deux sur la carte principale et séparées par une ligne pointillée pour éviter toute ambiguïté.

D. « Surges » et protubérances actives

L'A.G.I. marque la première tentative pour rassembler systématiquement les observations des « surges » et protubérances actives d'un grand nombre d'observatoires. Il en résulte que la présentation de ces phénomènes sur les cartes ne peut être aussi objective que celle des taches, plages et éruptions. Les observations des « surges » sont difficiles, car ils durent peu de temps et leurs vitesses dépassent souvent 100 ou 200 km/s, ce qui est largement suffisant pour amener leur émission hors de la bande passante des spectrohélogrammes et filtres monochromatiques. De plus leurs formes et leurs évolutions sont complexes, de sorte que l'interprétation d'une observation isolée peut différer de celle qui résulterait de l'examen attentif d'un film complet de l'événement.

Les données sur ces phénomènes recueillies par 29 observatoires sont réunies trimestriellement dans les « Intermediate Reports of Surges and Active Prominences Regions » publiés par le Centre de Données de Boulder. Cependant, pour rendre aussi homogène que possible leur présentation sur les cartes D-1, seuls les événements les plus importants, pour lesquels nous avons pu réunir des photographies, ont été dessinés. Les schémas ont été faits en traçant les contours des phénomènes sur des projections des films.

La liste des principaux événements est donnée dans le coin inférieur gauche de chaque carte, selon la disposition suivante (de gauche à droite) :

- (1) Code abrégé spécifiant le type d'événements : « B.S.L. », « D.S.D. », « A.P.R. », etc... Une description de ces types est donnée plus loin.
- (2) Heures du début et de la fin. Si ces heures sont soulignées, leur précision est probablement ± 2 minutes ; autrement les heures indiquées sont relatives à la période où l'événement a pu être observé. Dans tous les cas où les heures sont soulignées, une observation cinématographique complète, avec une image par minute au moins, était disponible.
- (3) Heure du dessin, en général relatif à la phase de dimension maximum du « surge » ou de la protubérance active.
- (4) Heure d'un second dessin (en traits pointillés), si un changement important de forme s'est produit. Dans les cas où plus de deux dessins semblaient nécessaires pour décrire correctement le phénomène, les heures correspondantes sont notées près de chaque dessin.
- (5) Coordonnées héliographiques du « centre de gravité » de la protubérance.

« Surge » brillant au bord (B.S.L.). Une protubérance du type « surge » peut être décrite comme une colonne de matière qui semble s'élever selon une direction à peu près verticale à partir de la surface solaire, puis redescendre selon la même trajectoire. En projection au bord, elle apparaît comme un détail brillant.

B.S.L. du type « spray » (écume). Des protubérances analogues aux « surges » s'élevant rapidement, mais sans indication de retombée le long du même chemin sont désignées par le terme « spray ». Ces phénomènes sont reconnus par les observateurs comme différents des « Disparitions Brusques » de filaments (incluses dans les cartes solaires D-2). Les « sprays » sont éjectées par les éruptions, tandis que les Disparitions Brusques affectent des filaments importants de longue durée de vie et relativement stables, qui peuvent être éloignés des groupes de taches ; elles ne sont pas en général associées à des éruptions. Cependant les apparences des

deux phénomènes sont assez semblables au bord, et la distinction est souvent difficile pour le bord Est, car on manque alors d'informations antérieures sur la présence d'un filament quiescent ou d'une éruption. On a éliminé de la liste des B.S.L. (Spray) les événements considérés comme Disparitions Brusques par le Centre de Données de Freiburg. Il est possible cependant que quelques erreurs subsistent.

« Surge » sombre sur le disque (D.S.D.). Identifiés comme « surges » par leur développement soudain et par leurs vitesses radiales ou tangentielles, ces événements ont en général l'aspect d'un pinceau. Souvent les « surges » semblent se développer à partir d'éruptions, ou de « bouffées » distinctes dans les éruptions « flare-puffs ». Dans les cas où l'éruption associée au surge n'avait pas été représentée sur les cartes par le Centre de Meudon, elle y a été rajoutée (le schéma de l'éruption étant donné pour l'instant du maximum de brillance).

« Surge » brillant sur le disque (B.S.D.). Ces détails sont des « surges » plus brillants sur le disque que la chromosphère normale en H α .

Activations de filaments. Se distinguent des « Disparitions Brusques » parce qu'elles affectent en général des filaments instables, proches des groupes de taches actifs.

Protubérances actives (A.P.R.). Protubérances en forme de boucles « loops », complètes ou non, caractérisées de plus par la présence de nœuds et de courants descendants. A cause de leurs changements rapides de forme et de brillance et de leur tendance à disparaître et à se reformer dans la même région, il n'a pas été possible en général de préciser les heures de leur début et de leur fin. Chaque fois que possible, on en a fait des croquis à de fréquents intervalles. Sur le disque les protubérances actives se manifestent par des filaments sombres et courbes, situés dans un centre actif. Ils sont généralement observables seulement hors du centre de H α à cause des effets Doppler-Fizeau. Seuls quelques-uns de ces phénomènes ont pu être représentés sur les cartes à cause de la rareté des observations hors du centre de H α durant l'A.G.I.

Nous n'avons pas essayé de donner dans cette Introduction une description complète des phénomènes de l'activité solaire. Le lecteur intéressé est renvoyé aux ouvrages récents ci-après sur le sujet.

RÉFÉRENCES

Cf. Introduction en langue anglaise.